

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-232911

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/66		8732-5K	H 0 4 L 11/20	B
12/48		8732-5K		Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-16589

(22)出願日 平成5年(1993)2月3日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 菊地 史郎

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 江川 哲明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

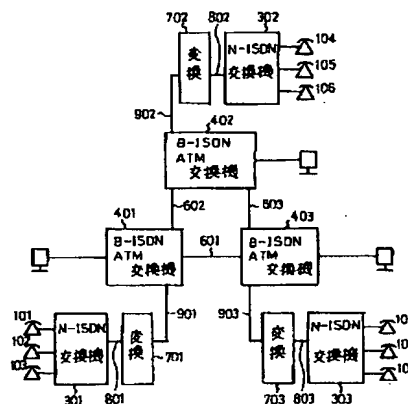
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54)【発明の名称】 通信方式

(57)【要約】

【目的】 S T M網とA T M網とが混在する通信網において、音声信号のA T Mセル化に伴う遅延の増加を抑止して、中継網のA T M化を促進する。

【構成】 A T M網を介在するS T M交換機間で中継を行う場合のA T Mセル化をS T M交換機間で設定される回線数に基づいて行う。すなわち、例えばS T M交換機間の運用回線数がPチャンネルであった場合に、A T Mセルに収容されるS T Mタイムスロットを上記Pチャンネルの n 倍(n は整数)であってA T Mセルのペイロードの48オクテット(または47オクテット)以下に設定して、この $n \times P$ チャンネルをA T Mセル化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間Tを周期とする同期転送モード交換機と、Qオクテットを一つの転送単位とする非同期転送モード交換機とが相互に接続された通信網からなる通信方式において、

上記同期転送モード交換機が相手側同期転送モード交換機との間で設定されたn個の同期転送モード回線について、

$P \times T$ 周期

ただし、Pは $P \leq Q/n$ の整数

のセルに変換する変換手段を備えたことを特徴とする通信方式。

【請求項2】 同期転送モード交換機と非同期転送モード交換機との間に設けられ、

同期転送モード回線から入力される時分割データを非同期転送モードのセルに変換出力する手段と、

非同期転送モード回線から入力されるセルを同期転送モードの時分割データに変換する手段とを備えたSTM-ATM変換装置において、

前記同期転送モード交換機と相手側同期転送モード交換機との間に設定された回線群に対して、一つのセルに収納できるオクテット数以下でその回線群をまとめて一つのセルを発生させる手段と到来した一つのセルから前記回線数群に対応する時分割データを分離する手段とを備えたことを特徴とするSTM-ATM変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、狭帯域通信と広帯域通信とが混在する通信網において、狭帯域通信で重要な通信品質パラメータである遅延の増加を抑止して、広帯域通信網を使用して狭帯域中継網を実現できる通信方式に関する。本発明はSTM通信網とATM通信網とが混在する通信網におけるSTM-ATM変換技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在のデジタル通信網では音声が必要な情報であるため、その回線は音声の情報ビットレート64kb/sを基本に作られている。すなわち64kb/sの音声情報をオクテット多重で伝送することを基本としている。これを図6および図7を参照して説明する。

【0003】 図6において音声情報のハイウエイ51、52、53のデータが、STM多重化回路(STMMUX)201へ入力され、ハイウエイ60にこの3個の音声情報の多重化した後のデータが出力される。

【0004】 この音声情報データの多重化を図7で説明する。ハイウエイ51のA1、A2は8ビットに符号化された音声情報を示しており、A1とA2間の時間が音声のサンプリングレート8kHzと一致しており、125μsecである。B1、B2、C1、C2も同様である。符号60はこれら3個の音声情報を多重化した情報を示しており、8ビット(1オクテット)が125μs

ごとに多重化される。このため、この通信網は64kb/s通信網と呼ばれる。また、すべての情報は同期多重化されるので、同期転送モード(Synchronous Transfer Mode 以下STMと略称する)と呼ばれている。

【0005】 現在の狭帯域サービス総合デジタル網(N-ISDN)はSTMで構成されている。N-ISDNでは、1.5Mb/sまたは2Mb/s程度までの速度の情報であれば、24個あるいは30個の64kb/sのパスを同時に使用することにより転送可能である。

10

【0006】 一方、1.5ないし2Mb/s以上の情報で、画像情報あるいは高速データ情報等の転送網として、非同期転送モード(Asynchronous Transfer Mode 以下ATMと略称する)を用いた広帯域ISDNが研究され、導入に向け検討されている。

【0007】 このATMでの多重化方法を図8および図9を参照して説明する。

【0008】 図8において符号50は音声情報であり、ATM化回路500により、音声データを48オクテット、すなわち6msec分のバーストデータ70にする。セル化およびセルの多重化を行うATM多重化回路(ATMMUX)200は、この音声情報をセル化したバーストデータ70、および音声以外のバーストデータ71、72を非同期多重化して、ATMセルとして出力する。

【0009】 図9に示すように、音声情報50は48オクテットのバーストデータ70に変換され、これは、ATMハイウエイ80上にヘッダが付加され、53オクテットで構成されたATMセルとして出力される。

【0010】 このように、ATMでは、すべての情報を48オクテットに区切り、ヘッダ情報を付与した53オクテットのセルとして扱うため、情報のビットレートに依存しない通信網が構成できる。すなわち、低速データに対しては、セルとセルとの送出間隔を比較的長めにし、高速データに対してはセルの送出間隔を短くすることにより任意の情報をセルという統一した単位で扱うことができる。

【0011】 このATMを用いた通信網が広帯域ISDN(B-ISDN)である。将来はN-ISDNを含めてB-ISDNへ発展していくと考えられる。しかしSTMを用いたN-ISDNとATMを用いたB-ISDNでは、多重化方法が異なるため、通信網内で混在すると、STMとATMの回線を分けて使用しなければいけない問題が生ずる。

【0012】 また、現在の音声を中心としたSTM網が、動画像も含めたATM網へ発展することを考えると、図10の(a)または(b)に示すようにSTM網とATM網とのインタフェースをとることが考えられる。

【0013】 図10(a)は加入者対応にATM化を行う場合で、ATMセル化回路を加入者対応に設置する方

式である。すなわち、端末101、102、103のそれぞれに対してセル化回路501、502、503を設け、セル化された情報を加入者線交換機用ATMスイッチ410に入力し、ATM回線600を介して相手の中継線交換機用ATMスイッチ411と接続する方式である。

【0014】図10(b)は、通話中の呼のみATM化する方式である。すなわち端末101、102、103を加入者線交換機用STMスイッチ310に收容し、通話中の呼のみセル化回路504でATMセルとして、ATM回線600を介して相手の中継線交換機用ATMスイッチ411と接続する方式である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような両方式とも、セルへの変換を一括して行うため、音声情報が図9に示したように、セル化の段階で6msec、セルからSTMへ戻すときに6msec、合計12msecの遅延が生じる問題がある。この遅延はエコーとして通話品質に影響する。また、この遅延の影響によりエコーキャンセラ回路を必要とする問題もある。

【0016】本発明は、上述の音声の遅延の増加を抑止し、STM網とATM網との共存を可能とし、中継網のATM化を促進させる通信方式を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は通信方式にかかり、時間Tを周期とする同期転送モード交換機と、Qオクテットを一つの転送単位とする非同期転送モード交換機とが相互に接続された通信網からなる通信方式において、上記同期転送モード交換機が相手側同期転送モード交換機との間で設定されたn個の同期転送モード回線について、 $P \times T$ 周期

ただし、Pは $P \leq Q/n$ の整数

のセルに変換する変換手段を備えたことを特徴とする。

【0018】本発明の第二の観点はSTM-ATM変換装置にかかり、同期転送モード交換機と非同期転送モード交換機との間に設けられ、同期転送モード回線から入力される時分割データを非同期転送モードのセルに変換出力する手段と、非同期転送モード回線から入力されるセルを同期転送モードの時分割データに変換する手段とを備えたSTM-ATM変換装置において、前記同期転送モード交換機と相手側同期転送モード交換機との間に設定された回線群に対して、一つのセルに収納できるオクテット数以下でその回線群をまとめて一つのセルを発生させる手段と到来した一つのセルから前記回線数群に対応する時分割データを分離する手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】

【作用】一般に交換機間の回線数はトラヒック量に応じて複数の回線が設定される。我国のデジタル通信網で

は、回線運用単位として6チャンネルが採用されており、トラヒック量に応じて6チャンネル×の整数倍の回線群が交換機間で設定される。本発明はこの回線群に着目し、交換機間で設定される回線群を例えば48チャンネルごと、あるいは47チャンネルごとに分割し、48チャンネルあるいは47チャンネル単位にセル化を行う。セル化した情報は、ATM中継網を通して、STM交換機間で転送する。これにより、加入者線単位でATMセル化することを要せず、またチャンネル単位でATMセル化またはセル復号化時に生ずる遅延を減らすことができる。

【0020】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0021】(第一実施例)図1は本発明第一実施例の通信網構成を示す図である。

【0022】この第一実施例は、端末101、102、103を收容するN-ISDN用交換機(64kb/s STM交換機、以下STM交換機と略称する)301と、端末104、105、106を收容するN-ISDN用交換機302と、端末107、108、109を收容するN-ISDN用交換機303とが、それぞれB-ISDN用ATM交換機(以下ATM交換機と略称する)401、402、403を介して接続された通信網であり、本発明の特徴として、STM-ATM変換装置701、702、703が設けられ、このSTM-ATM変換装置701~703は、N-ISDN用STM交換機301~303相互に設定されるn個のATM回線を $P \times T$ 周期、(ただしPは $P \leq Q/n$ の整数)のセルに変換する手段を備えている。

【0023】ここで、符号601、602、603および901、902、903は、ATM回線、801、802、803はSTM回線である。

【0024】図2にSTM-ATM変換装置701に着目し、タイムチャートを示してその動作を説明する。

【0025】この図2のAに示す48タイムスロットがSTM交換機302に接続され、Bに示す48タイムスロットがSTM交換機303に接続されるとする。

【0026】STM-ATM変換装置701は、Aの48タイムスロットに5オクテットのヘッダCを付加して、ATMセルEに変換する。また、Bのタイムスロットも5オクテットのヘッダDを付加してATMセルFに変換する。変換されたセルEは、ATM交換機401および402を経由し、STM-ATM変換装置702でSTMに変換されSTM交換機302に入力される。またセルFは、同様にATM交換機401および402を経由してSTM-ATM変換装置703でSTMに変換され、STM交換機303に入力される。

【0027】ここで、Aのタイムスロット数はSTM交換機301と302間のトラヒックに必要な回線数であり、通常回線運用単位のn倍で設定される。同様にBの

タイムスロット数もSTM交換機301と303間のトラヒックに必要な回線数である。

【0028】ここで、本発明実施例は、STM交換機間に設定される回線群に着目し、それを群単位でセル化してATM交換機と接続するようにしたことが特徴であり、一つの音声情報をセル化するときのような遅延が生じないので、ATM通信網を経由しても、通話品質に与える影響がほとんどない効果がある。

【0029】ATM網では、セルは非同期で転送され、ATM通話路内のメモリで遅延が生じ、STM-ATM変換装置にセルが到着したときに必ずしも125 μ secおきにセルが到着するとは限らない。そのため、ATMからSTMに変換するときには、数セル分のバッファメモリを設け、STM交換機に対しては125 μ sec周期でタイムスロットが到着するようにする。このバッファメモリによる遅延は125 μ secの数倍であり、通話品質に影響を与えるような遅延ではない。

【0030】なお、図2の901のセル化を行うときに、セルの順序を示す情報と一緒に送るときは、48オクテット内の1オクテットにセル番号を示すために使用するため、残りの47オクテットを回線として使用することができる。

【0031】この本実施例で使用するSTM-ATM変換装置の構成を図3に示す。

【0032】ここで、本STM-ATM変換装置は、STMからATMへの変換およびATMからSTMへの変換を行う。符号1および3はSTM回線を示し、符号2および4はATM回線を示す。符号5は本変換装置の動作を制御する制御回路である。STM回線1はSTMからATMへの変換用のFIFOメモリ6、7、8に導かれ、このFIFOメモリ6～8の出力はマルチプレクサ11を介してATM回線2に導かれる。また、ATM回線4は、ヘッダ処理用の遅延回路20を介してATMからSTMへの変換用のFIFOメモリ16、17、18に導かれ、このFIFOメモリ16、17、18の出力はマルチプレクサ25を介してSTM回線3に導かれる。また、FIFOメモリ6～8の書き込み読み出しを制御する制御用の保持メモリ9および10が設けられており、保持メモリ10の出力はマルチプレクサ11にも入力される。ATM回線4はATMヘッダ保持メモリ19にも導かれており、この保持メモリ19の出力によりFIFOメモリ16～18の書き込みを制御する。また、FIFOメモリ16～18およびマルチプレクサ25を制御する保持メモリ22によりその読み出しを制御する。

【0033】次に本STM-ATM変換装置の動作を説明する。

【0034】まず、STMからATMへの変換動作を説明する。STM回線1から図2の801の形でSTM情報が入力される。回線群単位に、図2のA、Bは別々の

FIFOメモリ6、7に入力される。どのFIFOメモリに入力するかの情報は保持メモリ9が記憶しており、その出力12によりFIFOメモリ6～8にSTM情報が書き込まれる。この保持メモリ9は制御回路5から制御線26を通して制御される。FIFOメモリ6～8からの読み出しは、保持メモリ10から制御される。FIFOメモリ6～8からの読み出しタイミングは、制御線13によって制御される。また保持メモリ10には、セルヘッダも記憶されており、図2の901に示すように、ヘッダC、ヘッダDをFIFOメモリ6～8から読み出す前に制御線14を介してマルチプレクサ経由でATM回線に出力される。マルチプレクサ11の制御は制御線15を介して制御され、制御線14にヘッダCを出力したら次にFIFOメモリ6からAを出力し、次に制御線14でヘッダDを出力したら、次にFIFOメモリ7からBを出力するというように、それぞれセルE、セルFとしてATM回線2に出力する。この保持メモリ10は制御線29を通して制御回路5から制御される。

【0035】逆にATMからSTMへの変換は、ATM回線4からSTM回線3への回路で行われる。ATM回線4へは図2の902のようにセルで入力される。セルに含まれるヘッダをATMヘッダ保持メモリ19に入力するとともに、そのヘッダに記入されているルーティング情報をもとにFIFOメモリ16、17、18の中から一つを選択し、そこに情報を書き込む。この制御は制御線21により行われる。遅延回路20は、セルのヘッダをATMヘッダ保持メモリ19に入力するまで、セルの情報を一時蓄積しておくためのものである。FIFOメモリ16～18に書き込まれた情報は、保持メモリ22の制御のもとで出力され、マルチプレクサ25を通してSTM回線3にSTM情報として出力される。ここで、制御線23はFIFOメモリ16～18から読み出し制御を行うもので、制御線24はマルチプレクサ25の入力を選択する線である。保持メモリ22およびATMヘッダ保持メモリ19は制御線27、28を介して制御回路5より制御される。

【0036】このように、このSTM-ATM変換装置は、複数の回線に対して、一つのセルを発生させて、複数のタイムスロットを伝送する構造となっている。そのセルの平均発生時間間隔は125 μ secであり、セルがFIFOメモリで遅延されたとしても、2～3セル分であり、その遅延は125 μ sec \times (2～3)程度である。このため、その効果として、回線対応にATM化することに比べると、通話品質に影響を及ぼすことなく、通信網を広帯域情報を含めてATMに統一することが可能となるメリットがある。

【0037】(第二実施例)次に図4に示す通信網構成により第二実施例を説明する。

【0038】この図4に示す第二実施例は、長距離回線区間605でATM中継線交換機405と406とが接

続され、このATM中継線交換機405がATM加入者線交換機404に接続され、このATM加入者線交換機404はSTM-ATM変換装置704を介してSTM加入者線交換機304が接続され、ATM中継線交換機406に、STM-ATM変換装置705を介してSTM中継線交換機305が、ATM中継線交換機406にSTM-ATM変換装置706、707を介してSTM加入者線交換機306、307が接続された構成である。

【0039】この第二実施例では、STM加入者線交換機304とSTM加入者線交換機306との間に24回線分のトラヒックが、STM加入者線交換機304とSTM加入者線交換機307との間に24回線分のトラヒックがある例である。このときSTM-ATM変換装置705では、この48回線分をまとめてセル化を行って、ATM加入者線交換機404およびATM中継線交換機405、406、さらにSTM-ATM変換装置705を介してSTM中継線交換機305へパスを設定する。STM中継線交換機305では、48回線分をSTM加入者線交換機306とSTM加入者線交換機307へ24回線ずつ別々のセルに分けて送る。このようにして、STM加入者線交換機304とSTM中継線交換機305との間は48回線、STM中継線交換機305とSTM加入者線交換機306との間は24回線、STM中継線交換機305とSTM加入者線交換機307との間は24回線の回線設定が可能である。ここで、STM中継線交換機305とSTM加入者線交換機306との間およびSTM中継線交換機305とSTM加入者線交換機307との間は、STM-ATM変換装置705でATMに変換し、STM-ATM変換装置706、707でSTMに変換する。

【0040】本第二実施例の場合は、長距離の回線区間であるATM回線605でのATM化を効率よく行うことができるとともに、網内の回線すべてをATM化することができ、将来の広帯域通信網との親和性のよい通信網を構築できる。しかも、N-ISDN時での通信品質を保ったままATM化を実現できる。

【0041】（第三実施例）次に図5に第三実施例のタイムチャートを示して第一実施例のタイムチャートである図2とは異なる多重化方法を説明する。

【0042】この図5は図2に対応し、符号101、901、902、104は図1と同じであり、端末101、STM-ATM変換装置701、ATM交換機402、端末104への出力である。

【0043】この第三実施例では、STM交換機301とSTM交換機302間の回線数が24回線で、各回線ごとに2フレーム分のタイムスロットを多重化し、合計48オクテットとして1セルに多重化し、セルを250μsecおきに送出することを特徴としている。この場合、各回線の遅延は250μsecに増えるが、1セル

／250μsecの送出で、24回線分の回線がSTM交換機301と302間に設定される。この場合も回線ごとにセル化を行う場合の6msecの遅延より大幅に遅延量が少なくできる。

【0044】以上のように、本発明は一般に、二つのN-ISDN交換機のn回線からなる回線群に対して各回路に対してPタイムスロットずつ多重化して、1ATMセルとすることを特徴としている。すなわち、1ATMセル内のオクテット数をQととすると、 $n \times P \leq Q$ の条件のもとでATMセル化を行う。なお、Qは48またはセル番号を付すときには47である。

【0045】例えば第一実施例では、 $P=1$ 、 $n=48$ 、第三実施例では、 $P=2$ 、 $n=24$ である。回線運用単位が6チャンネル単位でセルを構成する場合には、 $n=6$ 、 $P=8$ とすればよい。この場合の遅延はセル化時に $8 \times 125 \mu\text{sec} = 1\text{msec}$ 、セルからSTM化の変換時に1msecであり、合計2msecの遅延となる。この場合でも、回線単位にセル化するときの遅延量、 $6\text{msec} \times 2 = 12\text{msec}$ より大幅に遅延量を減らすことができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は交換機間の回線群を単位としてATMセル化を行い、ATM中継網を伝送することにより、N-ISDNの通信品質を保持したままATM中継網を利用することができる。このため、広帯域通信網を含めて中継系のATM化を早急に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第一実施例の構成を示す図。

【図2】第一実施例の動作を説明するタイムチャート。

【図3】STM-ATM変換装置の構成例を示す図。

【図4】本発明第二実施例の構成を示す図。

【図5】本発明第三実施例の動作を説明するタイムチャート。

【図6】従来のオクテット多重化の構成を説明する図。

【図7】従来のオクテット多重化を説明するタイムチャート。

【図8】従来のセル多重化の構成を説明する図。

【図9】従来のセル多重化を説明するタイムチャート。

【図10】従来の音声情報をセル化するための回路の配置例を示す図。（a）は加入者対応にATM化を行う場合、（b）は通話中の呼に対してATM化を行う場合の例。

【符号の説明】

1、3 STM回線

2、4 ATM回線

5 制御回路

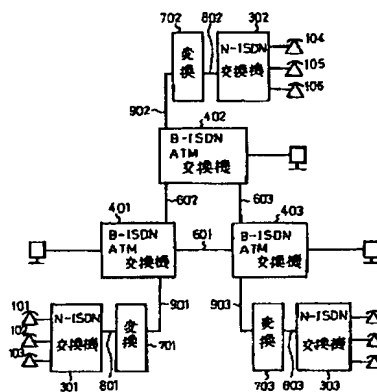
6～8、16～18 FIFOメモリ

11、25 マルチプレクサ

9

- 9、19、22 FIFO制御用の保持メモリ
 19 ATMヘッダ保持メモリ
 20 遅延回路
 12、21 FIFOメモリ書き込み制御線
 13、23 FIFOメモリ読み出し制御線
 14 ヘッダを出力する制御線
 15、24 マルチプレクサ制御線
 26、27、28、29 制御線
 101~109 端末
 200 ATM多重化回路
 201 STM多重化回路

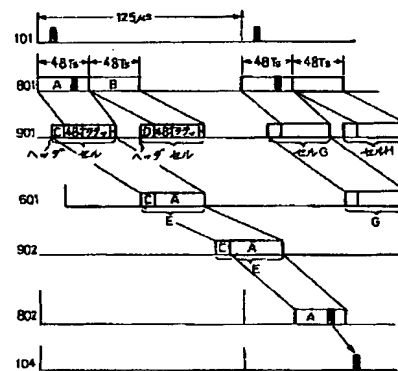
【図1】



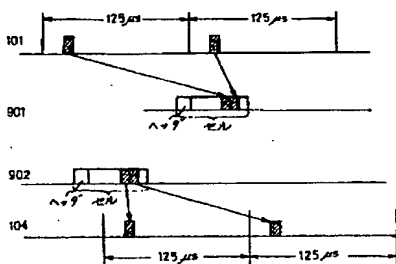
10

- 301~303 N-ISDN用STM交換機
 310 加入者線交換機用STMスイッチ
 401~403 B-ISDN用ATM交換機
 410 加入者線交換機用ATMスイッチ
 411 中継線交換機用ATMスイッチ
 500 ATM化回路
 501~504 セル化回路
 601~603、901~903 ATM回線
 701~707 STM-ATM変換装置
 10 801~803 STM回線

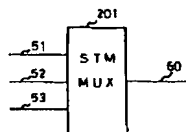
【図2】



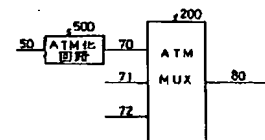
【図5】



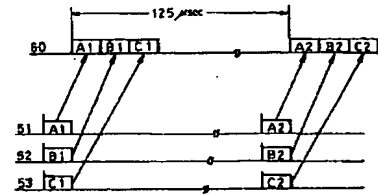
【図6】



【図8】



【図7】



【図4】

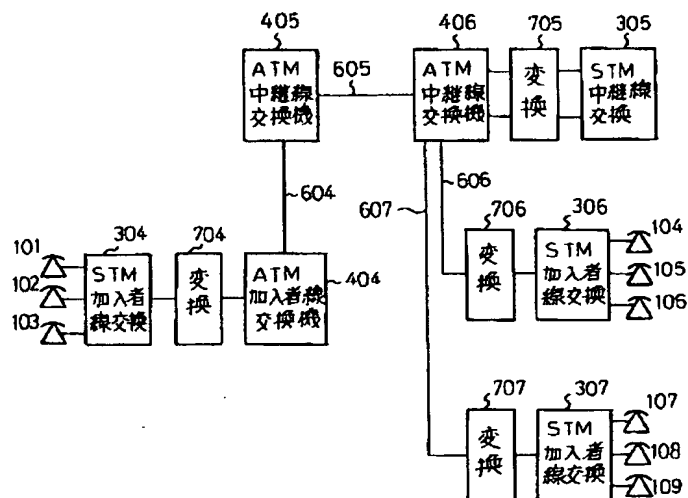


Figure 1 is a block diagram of a mobile communication system. On the left, three mobile stations are labeled 101, 102, and 103, each with an antenna symbol. These are connected to three corresponding cellularization loops labeled 501, 502, and 503, each containing the text 'セル化回路' (Cellularization Loop). These loops are connected to a central switch labeled 410, which contains the text '加入者線交換機用 ATM スイッチ' (ATM Switch for Subscriber Line Exchange Machine). This switch is connected via an 'ATM 回線' (ATM Line) labeled 600 to another switch labeled 411, which contains the text '中継線交換機用 ATM スイッチ' (ATM Switch for Relay Line Exchange Machine).

(b)